

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

MIERSWA, Klaus  
Friedrichstrasse 171  
68199 Mannheim  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 22 March 2002 (22.03.02)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference 5777	
International application No. PCT/EP00/10137	International filing date (day/month/year) 15 October 2000 (15.10.00)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant      ☐ the inventor      ☐ the agent      ☐ the common representative

Name and Address <b>ENDRESS + HAUSER GMBH + CO.</b> Hauptstrasse 1 79689 Maulburg Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person      ☒ the name      ☐ the address      ☐ the nationality      ☐ the residence

Name and Address <b>ENDRESS + HAUSER GMBH + CO.KG</b> Hauptstrasse 1 79689 Maulburg Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer N. Wagner Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---



## P/INT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

MIERSWA, Klaus  
Friedrichstrasse 171  
68199 Mannheim  
ALLEMAGNE

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 29 octobre 2001 (29.10.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b> 5777	
<b>International application No.</b> PCT/EP00/10137	<b>International filing date</b> (day/month/year) 15 octobre 2000 (15.10.00)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant    ☐ the inventor    ☐ the agent    ☐ the common representative

## Name and Address

PEPPERL + FUCHS GMBH  
Königsberger Allee 87  
68307 Mannheim  
Germany

## State of Nationality

DE

## State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person    ☐ the name    ☐ the address    ☐ the nationality    ☐ the residence

## Name and Address

ENDRESS + HAUSER GMBH + CO.  
Hauptstrasse 1  
79689 Maulburg  
Germany

## State of Nationality

DE

## State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

N. Wagner

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



# PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 30 April 2001 (30.04.01)	
<b>International application No.</b> PCT/EP00/10137	<b>Applicant's or agent's file reference</b> 5777
<b>International filing date (day/month/year)</b> 15 October 2000 (15.10.00)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 15 October 1999 (15.10.99)
<b>Applicant</b> CRAMER, Stefan et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
24 March 2001 (24.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer  <p style="text-align: center;">Claudio Borton</p> Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--



Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers  
und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens

Technisches Gebiet:

- 5 Die Erfindung betrifft Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers, insbesondere gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung, bei welchem mit einer Pulsrepetierfrequenz ein Sendepuls erzeugt und in eine Wellenleitung eingekoppelt wird, deren oberes Ende zum Prozeßanschluß an einem Halteteil angeordnet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik:

- Zur Bestimmung des Füllstandes von Medien in einem Behältnis sind Sensoren auf der Basis von Zeitbereichsreflektometrie (time domain reflectometry, TDR) bekannt. Eine Übersicht gibt US-A-5,609,059. Derartige Sensoren basieren auf der Laufzeitmessung elektromagnetischer Signale, die entlang eines offenen Wellenleiters, der in das Medium hineinragt, propagiert werden. Der Wellenleiter ist beispielsweise eine Sommerfeldleitung, eine Goubau-Leitung, ein Koaxialkabel, ein Mikrostreifen oder eine koaxiale oder parallele Anordnung von zwei Leitungen. Das Medium bewirkt an der Grenzfläche zum Außenmedium bzw. auch im Falle von Schichtbildung innerhalb des Mediums aufgrund der sprunghaften Änderung seiner dielektrischen Eigenschaften eine Diskontinuität in den Übertragungseigenschaften des eintauchenden Wellenleiters, so daß sich entlang bzw. innerhalb des Wellenleiters ausbreitende Pulse an diesen Stellen wenigstens teilweise reflektiert werden. Aus dem rückreflektierten Signal ( $X_{\text{Sonde}}$ ) kann somit die Distanz bzw. Höhe einer Grenzschicht bestimmt werden, indem der Zeitpunkt des Empfangs des rückreflektierten Pulses mit dem Zeitpunkt des Aussendens verglichen wird.

- 30 Im Betrieb eines TDR-Sensors wird mit jeder Periode eines Sende-Triggersignals  $X_{\text{ts}}$ , welches die Pulsrepetierfrequenz  $f_{\text{PRF}}$  aufweist, ein Sendepuls  $X_s$  erzeugt und ausgesendet; eine typische Pulsrepetierfrequenz liegt zwischen einigen 100 KHz bis zu einigen MHz. Das periodisch rückreflektierte Signal  $X_{\text{Sonde}}$  wird einer Signalabtastschaltung zugeführt, um den zeitlich kurzen Vorgang zeitgedehnt darstellbar und auswertbar zu machen. Diese wird mit dem Triggersignal  $X_{\text{ta}}$  der

Abtastfrequenz  $f_a$  getriggert, wobei das periodische Signal  $X_{\text{Sonde}}$  zu den Abtast-  
Triggerzeitpunkten abgetastet wird. Durch eine zeitproportionale Verzögerung des  
Abtast-Triggersignals gegenüber dem Sende-Triggersignal, beispielsweise durch  
eine etwas geringere Frequenz des Abtast-Triggersignals gegenüber dem Sende-  
5 Triggersignal, oder durch eine Phasenmodulation des Abtast-Triggersignals  
gegenüber dem Sende-Triggersignal erzeugt die Abtasteinrichtung ein Ausgangs-  
signal, dessen Amplitudenverlauf durch die entsprechenden Augenblickswerte des  
Sondensignals gegeben ist. Das Ausgangssignal stellt somit ein zeitgedehntes Bild  
des Sondensignals  $X_{\text{Sonde}}$  dar. Nach Filterung und Verstärkung bildet dieses Aus-  
10 gangssignal bzw. ein zeitlicher Ausschnitt desselben das Reflexionsprofil  $X_{\text{Video}}$ ,  
aus welchem die Laufzeit des rückreflektierten Signals und damit der Abstand der  
Grenzschicht ermittelt werden kann.

Aus der DE-A-1815752 ist eine Abtast- oder Samplingschaltung bekannt, bei der  
15 der abzutastende Puls auf eine gesperrte Empfangsdiode gegeben wird, die durch  
den Abtastpuls öffnet. Des weiteren sind Sampling-Schaltungen auf der Basis von  
vier Dioden bekannt, die in einer Brückenschaltung miteinander gekoppelt sind.

Durch die DE 298 15 069 U1 ist ein TDR-Füllstandssensor bekannt geworden,  
20 welcher aus einem in ein Gut eintauchenden Wellenleiter besteht, an den eine  
Samplingschaltung angeschlossen ist, die einen Sendeimpulsgenerator zur  
Erzeugung eines gepulsten Hochfrequenzwellensignals, einen Empfänger zum  
Empfang des Hochfrequenzwellensignals, eine Sende-/Empfangstrennung zum  
Trennen des gesendeten und empfangenen Hochfrequenzwellensignals, einen  
25 Abtaster zum Abtasten des empfangenen Hochfrequenzwellensignals, einen  
Abtastpulsgenerator zur Steuerung des Abtasters und einen Zwischenspeicher zur  
temporären Speicherung des empfangenen Hochfrequenzwellensignals aufweist.  
Die Samplingschaltung besitzt zwei Quarzoszillatoren, von denen wenigstens  
einer in der Frequenz variierbar ist, deren einer den Sendegenerator und der  
30 andere den Abtastpulsgenerator steuert. Ein Frequenzmischer bildet aus den  
beiden Frequenzen die Differenz, welche zur Einstellung des Zeitdehnungsfaktors  
auf einen Sollwert wird. Nachteilig ist hier, dass Quarzoszillatoren nicht weit  
genug verstimmt werden können. Werden hingegen in einem größeren Bereich  
abstimmbare Oszillatoren, zum Beispiel unter Verwendung von LC-Schwing-



kreisen, verwendet, so weisen diese aufgrund des höheren Phasenrauschens einen schlechten Gleichlauf auf.

- Problematisch bei derartigen Sensoren ist des Weiteren die hohe Störempfindlichkeit gegenüber hochfrequenten Störsignalen. Ein Störsignal, welches auf den Wellenleiter einkoppelt, überlagert sich dem rückreflektierten Signal  $X_{\text{Sonde}}$  und wird ebenfalls von der breitbandigen Abtastschaltung erfaßt. Ein typisches schmalbandiges Störsignal wird bei Tests zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) durch eine Trägerschwingung mit einer Grundfrequenz  $f_{\text{T, stör}}$  von 80 MHz bis 1 GHz mit einer niederfrequenten Amplitudenmodulation (z.B. 1 kHz) nachgebildet. Befindet sich die Trägerfrequenz  $f_{\text{T, stör}}$  in der Nähe eines ganzzahligen Vielfachen der Abtastfrequenz  $f_a$ , d.h. innerhalb eines sogen. „Frequenzempfangsfensters“  $n \cdot f_a \pm \Delta f$ , so kann diese Störung durch eine Tiefpaßfilterung nach der Abtasteinrichtung nicht unterdrückt werden;  $\Delta f$  entspricht dabei der Bandbreite des Tiefpasses (Bezugsziffer 7 in Figur 1),  $n$  ist eine ganze Zahl. Das Störsignal wird nach Art einer Bandpaßabtastung mit der Frequenz  $f_a$  abgetastet. Damit ist dem Reflexionsprofil gegenüber dem ungestörten Fall eine Schwingung überlagert, welche dessen Auswertung erschwert und u.U. verfälscht.
- 20 Aufgrund des Meßprinzips mit einer breitbandigen Empfangsschaltung und einer Sonde, die als Stabantenne wirkt, ist der Einkoppelfaktor von Störungen sehr hoch. Damit ist das Nutzsignal bei einer Störung, die in einem Frequenzempfangsfenster liegt, in der Regel nicht mehr auswertbar.
- 25 Zur Verbesserung der Störsicherheit kann die Sendeimpulsamplitude erhöht werden, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis verbessert wird. Hierbei müssen die Pulsweite sowie die Anstiegs- und Abfallzeiten des Sendepulses konstant bleiben, um die Meßgenauigkeit nicht zu verschlechtern. Dieses kann mit einer einfachen Transistorschaltstufe nicht mehr erreicht werden. Eine Verbesserung ist nur durch andere Technologien, wie z.B. Speicherschaltioden oder Avalanche-Transistoren möglich. Daraus ergeben sich jedoch Nachteile wie erhöhter Kostenaufwand, Verfügbarkeit von Bauelementen, erhöhter Leistungsbedarf des Sensors sowie erhöhte Störanfälligkeit.
- 30

Eine Verminderung des Störpegels kann des weiteren erreicht werden, indem der Sensoreinsatz auf metallische Tanks beschränkt wird, wodurch der Einkop-  
pelfaktor verringert wird. Durch die Verwendung von koaxialen Sonden bzw. 2-  
Leiter-Sonden ist die Amplitude des Nutzsignals gegenüber einer Einzelleiter-  
5 Sonde, wie einer Sommerfeld- oder Goubau-Leitung, größer und die Störsignal-  
einkopplung reduziert. Nachteile dieser Sonden liegen jedoch in der verstärkten  
Anhaftung von Materialien an den Sonden.

#### Technische Aufgabe:

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Erhöhung der  
Störsicherheit von Zeitbereichsreflektometern anzugeben, mit welchem die  
Betriebsgenauigkeit bekannter Zeitbereichsreflektometer, insbesondere gegenüber  
hochfrequenten Störsignalen, auf einfache und kostengünstige Weise verbessert  
werden und das universell einsetzbar sein soll.

15

#### Offenbarung der Erfindung und deren Vorteile:

Die Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit  
eines Zeitbereichsreflektometers, insbesondere gegenüber Hochfrequenzeinstrah-  
lung, bei welchem mit einer Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  ein Sendepuls  $X_s$  erzeugt  
20 und in eine Wellenleitung eingekoppelt wird, deren oberes Ende zum  
Prozeßanschluß an einem Halteteil angeordnet ist, wobei das von einem Reflektor,  
der mit der Wellenleitung in Kontakt steht, rückreflektierte und auf der  
Wellenleitung rücklaufende Signal  $X_{sonde}$  zur zeitgedehnten Darstellung als  
Reflexionsprofil mit Abtastpulsen  $X_A$ , die mit einer Abtastfrequenz  $f_A$  wiederholt  
25 werden, abgetastet wird und aus den Reflexionsprofilen laufend Meßwerte  
gewonnen werden, die die Distanz vom Reflektor zum Prozeßanschluß beinhalten,  
mit folgenden Merkmalen:

I) die Abtastfrequenz  $f_A$  und die Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  werden verändert, wobei  
entweder II.1) die zeitgedehnte Darstellung des Reflexionsprofils unverändert  
30 bleibt oder II.2) bei zeitlicher Veränderung des Reflexionsprofils die Änderung der  
Zeitdehnung bekannt ist und in der Auswertung des Profils berücksichtigt wird;  
III) aus wenigstens einer Messung des Reflexionsprofils bzw. eines Teils desselben  
wird ein Störmaß bestimmt; IV) zur Entscheidung über die Brauchbarkeit der  
Meßwerte bzw. eines einzelnen Meßwertes wird ein Algorithmus verwendet, der  
35 aus den Meßwerten bzw. aus einem einzigen Meßwert und dem Störmaß

errechnet, ob das Reflexionsprofil so weit störungsfrei ist, dass eine ausreichende Meßgenauigkeit erreicht wird. Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2-9 gekennzeichnet.

- 5 In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens kann der Algorithmus aus den Schritten bestehen: V) falls das Störmaß eine vorbestimmte Schwelle übertrifft, werden die Abtastfrequenz ( $f_A$ ) und die Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) geändert; VI) erneute Bestimmung und Bewertung des Störmaßes; VII) die Schritte V) und VI) werden wiederholt, bis das Störmaß die vorbestimmte Schwelle unterschreitet.

10

In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Änderung der Abtast- und der Pulsrepetierfrequenz anhand einer vorgegebenen Tabelle, welche geeignete Frequenzen beinhaltet, wobei der Zugriff auf die Tabelle linear oder zufällig ist. Oder zur Änderung der Abtast- und der Pulsrepetierfrequenz werden

- 15 die Frequenzen aus einem Frequenzbereich ausgewählt.

Vorteilhaft kann die Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  mittels eines spannungs- oder numerisch gesteuerten Oszillators, VCO oder NCO, verändert werden.

- 20 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann das Abtast-Triggersignal  $X_{TA}$  mittels einer steuerbaren Verzögerungsschaltung aus dem Sende-Triggersignal  $X_{TS}$  gewonnen und der Verzögerungsschaltung ein Referenzsignal  $X_S$  oder  $X_{TS}$  mit der Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  zugeführt werden, wobei die Verzögerungsschaltung ein Ausgangssignal  $X_A$  bzw.  $X_{TA}$  erzeugt, und wobei die Phase des Ausgangssignals  $X_A$ ,  $X_{TA}$  durch eine vorgebbare Verzögerungs-Sollgröße, mit welcher die
- 25 Verzögerungsschaltung gesteuert wird, bestimmt wird.

- Somit werden erfindungsgemäß bei Vorliegen einer schmalbandigen Störung durch – gegebenenfalls iteratives – Verändern der Abtastfrequenz  $f_A$  die durch
- 30  $n \cdot f_A \pm \Delta f$  mit  $n=0, 1, \dots$  definierten Frequenzempfangsfenster so auf der Frequenzskala verschoben, daß die feste Störfrequenz  $f_{r, \text{stör}}$  außerhalb der Fensterbereiche liegt. Dadurch wird das Störmaß reduziert, da dann das Störsignal nicht mehr bzw. nicht mehr wesentlich zum gemessenen Reflexionsprofil beiträgt.

In der Schaltungsanordnung ist die Abtasteinheit mit einer Großsignal-Vier-Dioden-Schaltung ausgestattet.

Das Störmaß kann gleichermaßen gewonnen werden und gegeben sein durch  
5 einen Vergleich des durch die Reflexion an der Grenzschicht entstandenen Pulses mit einem vorgegebenen Referenzimpuls. Dazu kann die Amplitude des Meßpulses normiert und ein Abweichungsmaß bestimmt werden, wobei eine maximal zulässige Abweichung vorgegeben wird, beispielsweise durch Vergleich der Pulsweiten oder durch Vergleich der unterschiedlichen Flächen.

10

In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens kann das Störmaß gegeben sein durch die Differenz aus der maximalen und minimalen Abweichung des Reflexionsprofils von einem vorgegebenen Wert oder von dem Referenzprofil in einem vorbestimmten Zeit- oder Distanzfenster.

15

In weiterer Ausgestaltung des Verfahrens wird die Frequenz und/oder Phase der Abtastpulse ( $X_A$ ) bei Veränderung der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) derart angepaßt, daß die Differenz von Abtast- und Pulsrepetierfrequenz einen vorgegebenen Bereich nicht überschreitet oder konstant ist.

20

Gelöst wird die technische Aufgabe daneben auch durch ein Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers, insbesondere gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung, bei welchem mit einer Pulsrepetierfrequenz ein Sendepuls erzeugt und in eine Wellenleitung eingekoppelt wird, deren oberes

25 Ende zum Prozeßanschluß an einem Halteteil angeordnet ist, wobei das von einem Reflektor, der mit der Wellenleitung in Kontakt steht, rückreflektierte und auf der Wellenleitung rücklaufende Signal zur zeitgedehnten Darstellung als Reflexionsprofil mit Abtastpulsen, die mit einer Abtastfrequenz wiederholt werden, abgetastet wird und aus den Reflexionsprofilen laufend Meßwerte gewonnen werden, die die Distanz vom Reflektor zum Prozeßanschluß beinhaltet, mit dem  
30 folgenden Algorithmus zur Entscheidung der Brauchbarkeit der Meßwerte:

I) Änderung der Abtast- ( $f_A$ ) und der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ), wobei entweder  
II.1) die zeitgedehnte Darstellung des Reflexionsprofils unverändert bleibt oder  
II.2) bei zeitlicher Veränderung des Reflexionsprofils die Änderung der Zeit-  
35 dehnung bekannt ist und in der Auswertung des Profils berücksichtigt wird,

III) Bestimmung des Störmaßes und Gewinnung des Meßwertes aus der Messung des Reflexionsprofils oder eines Teils desselben,

IV) Kontrolle der Brauchbarkeit des Meßwertes durch Auswertung des Störmaßes und Fortsetzung in I.

5

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann dann der Algorithmus die weiteren Schritten aufweist:

V) Schritte I bis IV werden mehrfach, zum Beispiel fünfmal, durchlaufen,

VI) Auswahl des wahrscheinlichsten Meßwertes aus den in V) bestimmten  
10 Meßwerten und Verwendung desselben.

Eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens weist einen Trigg-  
gergenerator auf, der ein Sende-Triggersignal  $X_{TS}$  mit einer variablen, durch ein  
Steuersignal veränderbaren Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  und ein Abtast-Triggersignal  
15  $X_{TA}$  mit gegenüber dem Sende-Triggersignal  $X_{TS}$  verschiedener Frequenz und/oder  
Phase erzeugt, wobei das Sende- bzw. Abtast-Triggersignal einen Sende- bzw.  
Abtastgenerator zur Erzeugung von Sende- bzw. Abtastpulsen veranlaßt, mit  
einer Abtasteinheit, welche die von der Wellenleitung rückgeleiteten Sendepulse  
 $X_{Sonde}$  zur zeitgedehnten Darstellung als Reflexionsprofil  $X_{video}$  abzutasten  
20 imstande ist, und mit einer Steuereinheit, welche das Reflexionsprofil  
auszuwerten imstande ist und Steuersignale erzeugt, welche den Phasen- oder  
Frequenzunterschied der Triggersignale einstellen und mit welchen der Trigger-  
generator zur Änderung der Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  veranlaßt wird.

25 Der Triggeregenerator kann eine steuerbare Verzögerungsschaltung umfassen, die  
mit dem Ausgangssignal eines gesteuerten Oszillators CO, der zum Beispiel span-  
nungs- oder numerisch gesteuert ist, VCO oder NCO, beaufschlagt ist und deren  
Ausgangssignal das Abtast-Triggersignal  $X_{TA}$  darstellt zur Einstellung der Verzö-  
gerung des Abtast-Triggersignal  $X_{TA}$  gegenüber dem Sende-Triggersignal  $X_{TS}$ .

30

Dazu können zwei gesteuerte Oszillatoren, die zum Beispiel spannungs- oder  
numerisch gesteuert sein können, für das Sende-Triggersignal  $X_{TS}$  und für das  
Abtast-Triggersignal  $X_{TA}$  vorhanden sein. Der Frequenzunterschied  $\Delta f$  zwischen  
den Triggersignalen wird mit einem Regler auf einen vorgegebenen Wert ein-  
35 gestellt und konstant gehalten. Ebenso können die Oszillatoren als Oszillatorbank

ausgeführt sein zur Verfügungstellung eines konstanten Frequenzunterschieds zwischen der Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  und der Abtastfrequenz  $f_A$ .

Besteht das Störsignal aus einer Überlagerung mehrerer schmalbandiger Signale, läßt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren durch die Iteration eine Pulsrepetierfrequenz finden, die den Gesamteinfluß sämtlicher Störfrequenzen minimiert.

Das Störmaß ergibt sich aus den Abweichungen des gemessenen Reflexionsprofils zu einem zuvor unter störungsfreien Bedingungen bestimmten Referenzprofil. Als Störmaß kann zum Beispiel die Differenz aus maximaler und minimaler Abweichung des Reflexionsprofils von einem vorgegebenen Wert oder vom Referenzprofil in einem definierten Zeit- bzw. Distanzfenster, z.B. Start der Erfassung des Profils bis zum Beginn des Sendepulses, nämlich Bereich A in Figur 3, herangezogen werden. Die Schwelle, bei deren Überschreitung die Abtastfrequenz variiert wird, ergibt sich aus den zur Sicherung einer gegebenen Meßgenauigkeit noch tolerierbaren Abweichungen vom Referenzprofil.

Wurde nun erfindungsgemäß die Abtastfrequenz variiert, wird aus dem erneut bestimmten Störmaß ermittelt, ob die Variation der Abtastfrequenz in die richtige Richtung gegangen ist, d.h. zu einer Reduktion des Störmaßes gegenüber der ersten Messung geführt hat. Ist dies der Fall, kann die Anpassung der Abtastfrequenz mit derselben Tendenz, d.h. weitere Erhöhung bzw. weitere Erniedrigung, fortgesetzt werden, sofern nicht die Störschwelle bereits unterschritten ist. Falls keine Verbesserung des Störmaßes eingetreten ist, kann die Anpassung der Abtastfrequenz, ausgehend von der Ursprungs-Abtastfrequenz, in die andere Richtung als der erste Anpassungsversuch erfolgen. Jedoch führt auch ein Weitergehen in dieselbe Richtung wegen der endlichen Fensterbreite zum Erfolg. Die Bewertung und Anpassung der Abtastfrequenz kann beispielsweise durch einen Regelkreis vorgenommen werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnung, in der zeigen:

- Figur 1 ein Blockschaltbild eines TDR-Füllstandssensors mit verbesserter Störsicherheit;
- Figur 2 die Frequenzumsetzung eines Störsignals durch die Abtastung;

- Figur 3 ein Referenz- und ein Reflexionsprofil mit überlagertem Stör-  
signal;  
Figur 4 eine Anordnung zur Variation der Pulsrepetierfrequenz und zur  
Generierung eines Abtast-Triggersignals;  
5 Figuren 5 und 6 zwei Anordnungen zur Realisierung einer gesteuerten Verzö-  
gerungsschaltung zur Generierung eines Abtast-Triggersignals.

Wege zur Ausführung der Erfindung:

10 In Figur 1 ist der prinzipielle Aufbau eines TDR-Füllstandssensors mit ver-  
besserter Störsicherheit zur beispielhaften Anwendung der Erfindung schematisch  
dargestellt. Kernstück des Sensors ist ein Wellenleiter 4, dessen oberes Ende den  
Prozeßanschluß 18 bildet, zum Beispiel ein Halteteil 18 ist, wobei der Wellenleiter  
4 in ein Behältniss 12 ragt und teilweise in ein darin enthaltenes Medium 13  
eintaucht, welches eine Oberfläche 14 und somit eine Grenzschicht 14 ausbildet.  
15 Ein Triggenerator 1 dient zur Generierung eines Sende-Triggersignals  $X_{TS}$  mit  
der Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  und eines Abtast-Triggersignals  $X_{TA}$  mit der  
Abtastfrequenz  $f_a$ . Der Triggenerator 1 wird von einer Steuereinheit 8  
gesteuert. Beispiele für die nähere Ausgestaltung des Triggenerators 1 sind in  
den Figuren 4-6 gezeigt und dort erläutert.

20

Das Sende-Triggersignal  $X_{TS}$  wird einem Sendepulsgenerator 2 zugeführt, welcher  
dadurch zur Erzeugung von Sendepulsen  $X_s$  einer vorbestimmten Signalform und  
Amplitude mit der Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  veranlaßt wird. Die Sendepulse  $X_s$   
werden über ein Koppelnetzwerk 3 in den Wellenleiter 4 eingekoppelt. Sie breiten  
25 sich entlang dem Wellenleiter 4 aus und werden in Höhe der Grenzschicht 14  
Medium-Luft teilweise reflektiert. Das rückreflektierte Signal  $X_{sonde}$  wird über das  
Koppelnetzwerk 3 einer Abtastschaltung 6 zugeführt. Das abgetastete Signal  
enthält somit Beiträge des ursprünglich gesendeten Pulses  $X_s$  und des reflek-  
tierten Pulses  $X_{sonde}$  bzw. Teile einer Referenzreflektion, falls eine Referenz-  
30 reflektion verwendet wird, was ebenso möglich ist. Das abgetastete Signal ist  
schematisch im rechten Teil der Figur 1 längs der Sonde 14 zwischen Grenzschicht  
14 und Halteteil 18 aufgetragen. Aus der Laufzeitdifferenz  $\Delta t$  zwischen den beiden  
Pulsen kann auf die Höhe der Grenzschicht 14 in Bezug zum Prozeßanschluß 18  
geschlossen werden.

35

Um das kurze, mit der Pulsrepetierfrequenz  $f_{PRF}$  wiederholte SONDENSIGNAL  $X_{sonde}$  auswertbar zu machen, wird es im Rahmen einer Bandpaßabtastung einer Abtastschaltung 6 zugeführt, in der es mit Abtastpulsen  $X_A$ , die mit einer Frequenz  $f_A$  von einem Abtastpulsgenerator 5 erzeugt werden, abgetastet wird.

5 Die Abtastschaltung 6 ist so gewählt, daß sie ihr Abtastverhalten auch bei großen Störsignalpegeln nicht ändert und somit großsignalfest ist. Vorzugsweise kann eine 4-Dioden-Abtastschaltung zum Einsatz gelangen.

Der Abtastpulsgenerator 5 wird, wie der Sendepulsgenerator 2, vom Triggergenerator 1 mittels des Abtast-Triggersignals  $X_{TA}$  mit der Abtastfrequenz  $f_A$  getriggert. Das abgetastete Signal wird in einer Filter- und Verstärkereinheit 7 gefiltert und verstärkt, die einen Tiefpaß zur Filterung aufweist, und sodann als Signal  $X_{video}$  bzw. als Reflexionsprofil der Steuereinheit 8 zur weiteren Auswertung zugeführt.

15 In der Steuereinheit 8 wird ein Störmaß durch Vergleich mit einem gespeicherten Referenzprofil ermittelt. Falls eine vorgegebene Störschwelle überschritten wird, wird an den Triggergenerator 1 ein Signal zur Anpassung der Pulsrepetierfrequenz gesendet. Sodann wird das Verfahren wie oben beschrieben durchgeführt.

20 Figur 2 zeigt schematisch die Frequenzumsetzung durch die Bandpaßabtastung eines Störsignals  $X_{stör}$  der Frequenz  $f_{t, stör}$ , aufgetragen über die Frequenz. Im oberen Teil der Figur 2 ist das schmalbandige Störsignal  $X_{stör}$  gezeigt; im unteren Teil ist das durch Abtastung aus  $X_{stör}$  entstehende niederfrequente Ausgangssignal  $X_{video}$  über der Frequenz abgebildet. Ganzzahlige Vielfache der Abtastfrequenz  $f_A$  sind auf der Frequenzachse in beiden Teilen von Figur 2 markiert.

Figur 3 zeigt den prinzipiellen Amplituden-Verlauf eines Reflexionsprofils sowie des Reflexionsprofils mit einem überlagerten Störsignal als Funktion der Distanz  $d$  vom Prozeßanschluß 18 bis zur Grenzschicht 14. Das ungestörte Reflexionsprofil 19, welches in der Figur 3 dick gezogen ist, besteht zum einen aus einem Puls 20 an der Position  $d_1$ , wobei der Puls 20 entweder ein Sendeimpuls bzw. ein Teil des Sendeimpulses selbst oder eine Referenzreflektion des Sendeimpulses sein kann, zum Beispiel am Übergang des Prozeßanschlusses des Halteteils 18 zur Sonde 4.

30 Zum anderen besteht das ungestörte Reflexionsprofil 19 aus einem Puls 21 an der

35



Position  $d_2$ , der durch die Reflexion an der Grenzschicht 14 entsteht. Aus der Differenz  $d_2 - d_1$  läßt sich deshalb der Abstand des Ortes der Reflexion, das ist der Ort der Grenzschicht 14, vom Prozeßanschluß 18 ermitteln.

- 5 Das gestörte Signal 22, welches in Figur 3 dünn gezogen ist, entsteht aus der Überlagerung des ungestörten Profils mit einem schmalbandigen Störsignal, welches hier sinusförmig ohne Modulation, schematisch, dargestellt ist. Die Darstellung verdeutlicht, dass die Störsignalamplitude leicht in der Größenordnung oder darüber der Amplitude des reflektierten Pulses liegen kann. Es ist offen-  
10 sichtlich, dass dann die Bestimmung des Reflexionsortes des Sendeimpulses verfälscht oder sogar unmöglich wird.

Erfindungsgemäß wird daher die Störsignalamplitude im Ausgangssignal  $X_{\text{video}}$  durch Variation der Pulsrepetierfrequenz reduziert. Durch die Änderung der  
15 Pulsrepetierfrequenz fällt die Störung nicht mehr in ein Frequenzempfangsfenster und kann mit einem Tiefpaßfilter der Filter- und Verstärkereinheit 7, Figur 1, unterdrückt werden.

Figur 4 zeigt einen Triggergenerator 1 zur Generierung eines Sende-Trigger-  
20 signals  $X_{\text{TS}}$  mit variabler Pulsrepetierfrequenz und zur Generierung eines daran angepaßten Abtast-Triggersignals  $X_{\text{TA}}$ . Ein Signal  $X_{\text{TS}}$  mit der Pulsrepetierfrequenz  $f_{\text{prf}}$  wird mit einem gesteuerten Oszillator CO 10, der ein spannungs- oder numerisch gesteuerter Oszillator sein kann, erzeugt. Ist der CO ein VCO, so ändert er seine Frequenz in Abhängigkeit von der Abstimmspannung, die VCO-  
25 Steuergröße, die als Eingangssignal am VCO anliegt und von der Steuereinheit 8, Figur 1, bestimmt und gesteuert wird. Somit kann der Zeitpunkt der Abtastung durch eine Verzögerungssollgröße eingestellt werden, beispielsweise mittels einer Rampenschaltung oder auch beliebig. Das bedeutet, dass die Verzögerung der Flanke des Triggersignals linear über die Zeit geändert werden kann, nämlich  
30 mittels des Rampenverfahrens oder die Verzögerung kann wahlfrei beliebig eingestellt werden.

Das vom VCO erzeugte Signal wird einerseits zur Triggerung des Sendepulses  $X_{\text{TS}}$  herangezogen. Des weiteren wird es einer steuerbaren Verzögerungsschaltung 11  
35 zugeführt. Diese erzeugt ein Ausgangssignal  $X_{\text{TA}}$ , welches gegenüber dem Signal

X<sub>TS</sub> eine definierte Verzögerung aufweist. Das Ausgangssignal X<sub>TA</sub> der Verzögerungsschaltung 11 hat somit gegenüber dem Signal X<sub>TS</sub> des VCO eine definierte Verzögerung bzw. einen definierten geringen Frequenzunterschied. Die Größe der Verzögerung wird durch eine Verzögerungs-Sollgröße geregelt, die von der Steuereinheit 8 bestimmt wird und als Eingangssignal an der Verzögerungsschaltung 11 anliegt.

In den Figuren 5 und 6 sind Beispiele zur Realisierung einer steuerbaren Verzögerungsschaltung 11 gemäß Figur 4 dargestellt.

10

In der Anordnung gemäß Figur 5 wird das vom Oszillator mit der Pulsrepetierfrequenz erzeugte Signal X<sub>S</sub> bzw. X<sub>TS</sub> einer nichtlinearen Verzögerungsschaltung 15 zugeführt, wo es gegenüber dem Referenzsignal X<sub>S</sub> bzw. X<sub>TS</sub> variabel verzögert wird. Die Verzögerungsschaltung 15 kann dabei aus einem RC-Netzwerk bestehen. Die Verzögerung wird dabei spannungsgesteuert eingestellt, hier über das Ausgangssignal eines Integrators 16, das wiederum von der extern vorgegebenen Verzögerungs-Sollgröße und vom Ausgangssignal eines Phasendetektors 17 bestimmt wird. Der Phasendetektor 17 bestimmt die Phasenlage des Referenzsignals zum verzögerten Signal und erzeugt ein Ausgangssignal, dessen Amplitude durch die Phasenlage gegeben ist. Durch die Verschaltung von Phasendetektor 17, Integrator 16 und Verzögerungsschaltung 15 wird ein Regelkreis gebildet, in welchem sich ein Gleichgewicht einstellt. Dabei wird eine Phasenverzögerung des verzögerten Signals X<sub>A</sub> bzw. X<sub>TA</sub> gegenüber dem Referenzsignal X<sub>S</sub> bzw. X<sub>TS</sub> erzeugt, die von der Verzögerungs-Sollgröße linear abhängt.

25

Die Verzögerungs-Sollgröße kann dabei auch als digitaler Code eingegeben werden, der mit einem Digital-Analog-Konverter in ein analoges Steuersignal umgewandelt wird. Die Verzögerung des Abtast-Triggersignals läßt sich daher auf einfache Weise einstellen. Bei Veränderung der Pulsrepetierfrequenz wird das Abtastsignal somit einfach und unmittelbar gemäß der vorbestimmten und einmal eingestellten Verzögerungs-Sollgröße automatisch angepaßt, ohne daß eine manuelle Korrektur notwendig ist. Eine Möglichkeit für die Realisierung einer Schaltung gemäß Figur 5 ist in der US-Patentschrift 5 563 605 beschrieben.

30

Figur 6 zeigt eine weitere Realisierungsmöglichkeit einer Verzögerungsschaltung 11. Das Referenzsignal  $X_s$  bzw.  $X_{TS}$  veranlaßt einen Sägezahngenerator, hier schematisch dargestellt durch eine Stromquelle und einen Kondensator, zur Erzeugung einer Sägezahnspannung mit der Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$ . Diese wird  
5 auf einen Eingang eines Komparators gegeben. Der andere Eingang des Komparators wird mit einer zur Verzögerungs-Sollgröße proportionalen Spannung beaufschlagt. Das Ausgangssignal des Komparators weist somit gegenüber dem Referenzsignal  $X_{TS}$  bzw.  $X_s$  eine Verzögerung, Phasenverschiebung, auf wobei die Verzögerung durch die Verzögerungs-Sollgröße bestimmt ist. Somit läßt sich auf  
10 einfache Weise ein Ausgangssignal  $X_A$  bzw.  $X_{TA}$  herstellen, das an Änderungen der Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  automatisch angepaßt ist. Eine von verschiedenen Möglichkeiten für die Realisierung einer Schaltung gemäß Figur 6 ist in der DE 27 23 355 C2 beschrieben.

15 Alternativ zur steuerbaren Verzögerungsschaltung können die Frequenzen  $f_{PRF}$  und  $f_A$  auch durch zwei steuerbare Oszillatoren CO, mit Regelung erzeugt werden. Dazu wird ein schneller Regler innerhalb der Steuereinheit 8, Figur 1, für die Differenzfrequenz  $\Delta f$  benötigt. Ebenso kann eine Oszillatorbank zur Anwendung  
kommen mit Quarzoszillatoren für zwei bis drei unterschiedliche Frequenzen für  
20 die Frequenzen  $f_{PRF}$  und  $f_A$ . Von jeweils zwei Oszillatoren ist jeweils einer fest und der andere steuerbar.

#### Gewerbliche Anwendbarkeit:

Die Erfindung läßt sich für Sensoren zur Füllstandsmessung auf der Basis von  
25 Zeitbereichsreflektometrie zur Erhöhung der elektromagnetischen Verträglichkeit gegenüber hochfrequenten Störfeldern und zur einfachen und kostengünstigen Erfüllung von EMV-Vorgaben vorteilhaft gewerblich einsetzen. Die Nützlichkeit der Erfindung besteht darin, dass durch Variation der Abtastfrequenz und/oder der Pulsrepetierfrequenz in vorteilhafter Weise Beiträge einer schmalbandigen  
30 Störung zum gemessenen Signal unterdrückt werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers, insbesondere gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung, bei welchem mit einer  
5 Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) ein Sendepuls ( $X_s$ ) erzeugt und in eine Wellenleitung (4) eingekoppelt wird, deren oberes Ende zum Prozeßanschluß an einem Halteteil (18) angeordnet ist, wobei das von einem Reflektor (14), der mit der Wellenleitung (4) in Kontakt steht, rückreflektierte und auf der Wellenleitung (4) rücklaufende  
10 Signal ( $X_{Sonde}$ ) zur zeitgedehnten Darstellung als Reflexionsprofil mit Abtastpulsen ( $X_A$ ), die mit einer Abtastfrequenz ( $f_A$ ) wiederholt werden, abgetastet wird und aus den Reflexionsprofilen laufend Meßwerte gewonnen werden, die die Distanz vom Reflektor (14) zum Prozeßanschluß beinhaltet, mit den folgenden Merkmalen:

I) die Abtastfrequenz ( $f_A$ ) und die Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) werden verändert,  
15 wobei entweder  
II.1) die zeitgedehnte Darstellung des Reflexionsprofils unverändert bleibt oder  
II.2) bei zeitlicher Veränderung des Reflexionsprofils die Änderung der Zeitdehnung bekannt ist und in der Auswertung des Profils berücksichtigt wird,  
III) aus wenigstens einer Messung des Reflexionsprofils oder eines Teils desselben  
20 wird ein Störmaß bestimmt  
IV) zur Entscheidung über die Brauchbarkeit der Meßwerte wird ein Algorithmus verwendet, der aus den Meßwerten und dem Störmaß errechnet, ob das Reflexionsprofil so weit störungsfrei ist, dass eine ausreichende Meßgenauigkeit erreicht wird.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Algorithmus aus folgenden Schritten besteht:

V) falls das Störmaß eine vorbestimmte Schwelle übertrifft, werden die Abtastfrequenz ( $f_A$ ) und die Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) geändert  
30 VI) erneute Bestimmung und Bewertung des Störmaßes  
VII) die Schritte V) und VI) werden wiederholt, bis das Störmaß die vorbestimmte Schwelle unterschreitet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
35 dass die Änderung der Abtastfrequenz ( $f_A$ ) und der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ )

anhand einer vorgegebenen Tabelle erfolgt, welche geeignete Frequenzen beinhaltet, wobei der Zugriff auf die Tabelle linear oder zufällig ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass zur Änderung der Abtast- ( $f_A$ ) und der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) die Frequenzen aus einem Frequenzbereich ausgewählt werden.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) mittels eines spannungs- oder numerisch  
10 gesteuerten Oszillators (VCO oder NCO) verändert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Abtast-Triggersignal ( $X_{TA}$ ) mittels einer steuerbaren Verzögerungs-  
schaltung (11) aus dem Sende-Triggersignal ( $X_{TS}$ ) gewonnen und der Verzöge-  
15 rungsschaltung (11) ein Referenzsignal ( $X_S$ ) oder ( $X_{TS}$ ) mit der Pulsrepetier-  
frequenz ( $f_{prf}$ ) zugeführt wird und die Verzögerungsschaltung (11) ein Aus-  
gangssignal ( $X_A$  bzw.  $X_{TA}$ ) erzeugt, wobei die Verzögerung des Ausgangssignals  
( $X_A$ ,  $X_{TA}$ ) durch eine vorgebbare Verzögerungs-Sollgröße, mit welcher die  
Verzögerungsschaltung (11) gesteuert wird, bestimmt wird.  
20
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Störmaß gegeben ist durch einen Vergleich des durch die Reflexion an der  
Grenzschicht entstandenen Pulses mit einem vorgegebenen Referenzimpuls.
- 25 8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Störmaß gegeben ist durch die Differenz aus der maximalen und  
minimalen Abweichung des Reflexionsprofils von einem vorgegebenen Wert oder  
von dem Referenzprofil in einem vorbestimmten Zeit- oder Distanzfenster.
- 30 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Frequenz und/oder Phase der Abtastpulse ( $X_A$ ) bei Veränderung der  
Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) derart angepaßt wird, daß die Differenz von Abtast- und  
Pulsrepetierfrequenz einen vorgegebenen Bereich nicht überschreitet oder  
konstant ist.

10. Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers, insbesondere gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung, bei welchem mit einer Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) ein Sendepuls ( $X_S$ ) erzeugt und in eine Wellenleitung (4) eingekoppelt wird, deren oberes Ende zum Prozeßanschluß an einem Halteteil (18) angeordnet ist, wobei das von einem Reflektor (14), der mit der Wellenleitung (4) in Kontakt steht, rückreflektierte und auf der Wellenleitung (4) rücklaufende Signal ( $X_{Sonde}$ ) zur zeitgedehnten Darstellung als Reflexionsprofil mit Abtastpulsen ( $X_A$ ), die mit einer Abtastfrequenz ( $f_A$ ) wiederholt werden, abgetastet wird und aus den Reflexionsprofilen laufend Meßwerte gewonnen werden, die die Distanz vom Reflektor (14) zum Prozeßanschluß beinhaltet, mit dem folgenden Algorithmus zur Entscheidung der Brauchbarkeit der Meßwerte:
- I) Änderung der Abtast- ( $f_A$ ) und der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ), wobei entweder
    - II.1) die zeitgedehnte Darstellung des Reflexionsprofils unverändert bleibt oder
    - II.2) bei zeitlicher Veränderung des Reflexionsprofils die Änderung der Zeitdehnung bekannt ist und in der Auswertung des Profils berücksichtigt wird,
  - III) Bestimmung des Störmaßes und Gewinnung des Meßwertes aus der Messung des Reflexionsprofils oder eines Teils desselben,
  - IV) Kontrolle der Brauchbarkeit des Meßwertes durch Auswertung des Störmaßes und Fortsetzung in I.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Algorithmus die weiteren Schritten aufweist:
- V) Schritte I bis IV werden mehrfach, zum Beispiel fünfmal, durchlaufen,
  - VI) Auswahl des wahrscheinlichsten Meßwertes aus den in V) bestimmten Meßwerten und Verwendung desselben.
12. Schaltungsanordnung zur Durchführung der Verfahren entweder nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe einen Triggeregenerator (1) aufweist, welcher ein Sende-Triggersignal ( $X_{TS}$ ) mit einer variablen, durch ein Steuersignal veränderbaren Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) und ein Abtast-Triggersignal ( $X_{TA}$ ) mit gegenüber dem Sende-Triggersignal ( $X_{TS}$ ) verschiedener Frequenz und/oder Phase erzeugt, wobei das Sende- bzw. Abtast-Triggersignal einen Sende- bzw. Abtastgenerator (2, 5) zur Erzeugung von Sende- bzw. Abtastpulsen veranlaßt, und mit einer Abtasteinheit (6, 7), welche die von der Wellenleitung (14) rückgeleiteten Sendepulse ( $X_{Sonde}$ ) zur

zeitgedehnten Darstellung als Reflektionsprofil ( $X_{\text{video}}$ ) abzutasten imstande ist, und mit einer Steuereinheit (8), welche das Reflexionsprofil auszuwerten imstande ist und Steuersignale erzeugt, welche den Phasen- oder Frequenzunterschied der Triggersignale einstellen und mit welchen der Triggenerator (1) zur Änderung  
5 der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{\text{prf}}$ ) veranlaßt wird.

13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Triggenerator (1) einen gesteuerten Oszillator (10), der zum Beispiel spannungs- oder numerisch gesteuert ist (VCO oder NCO), umfaßt, der mit der  
10 Pulsrepetierfrequenz ( $f_{\text{prf}}$ ) schwingt.

14. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Triggenerator (1) eine steuerbare Verzögerungsschaltung (11) umfaßt, die mit dem Ausgangssignal des gesteuerten Oszillators (10) beaufschlagt ist und  
15 deren Ausgangssignal das Abtast-Triggersignal ( $X_{\text{TA}}$ ) darstellt.

15. Schaltungsanordnung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Triggenerator (1) neben dem gesteuerten Oszillator (10, CO), der mit der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{\text{prf}}$ ) schwingt, einen weiteren gesteuerten Oszillator  
20 (CO) umfaßt, der mit der Abtastfrequenz ( $f_{\text{A}}$ ) schwingt, wobei gegebenenfalls die Differenz der Frequenzen mit einem Regler auf einen vorgegebenen Wert eingestellt und konstant gehalten wird.

16. Schaltungsanordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,  
25 daß die Oszillatoren als Oszillatorbank ausgeführt sind zur Verfügungstellung eines konstanten Frequenzunterschieds zwischen der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{\text{prf}}$ ) und der Abtastfrequenz ( $f_{\text{A}}$ ).

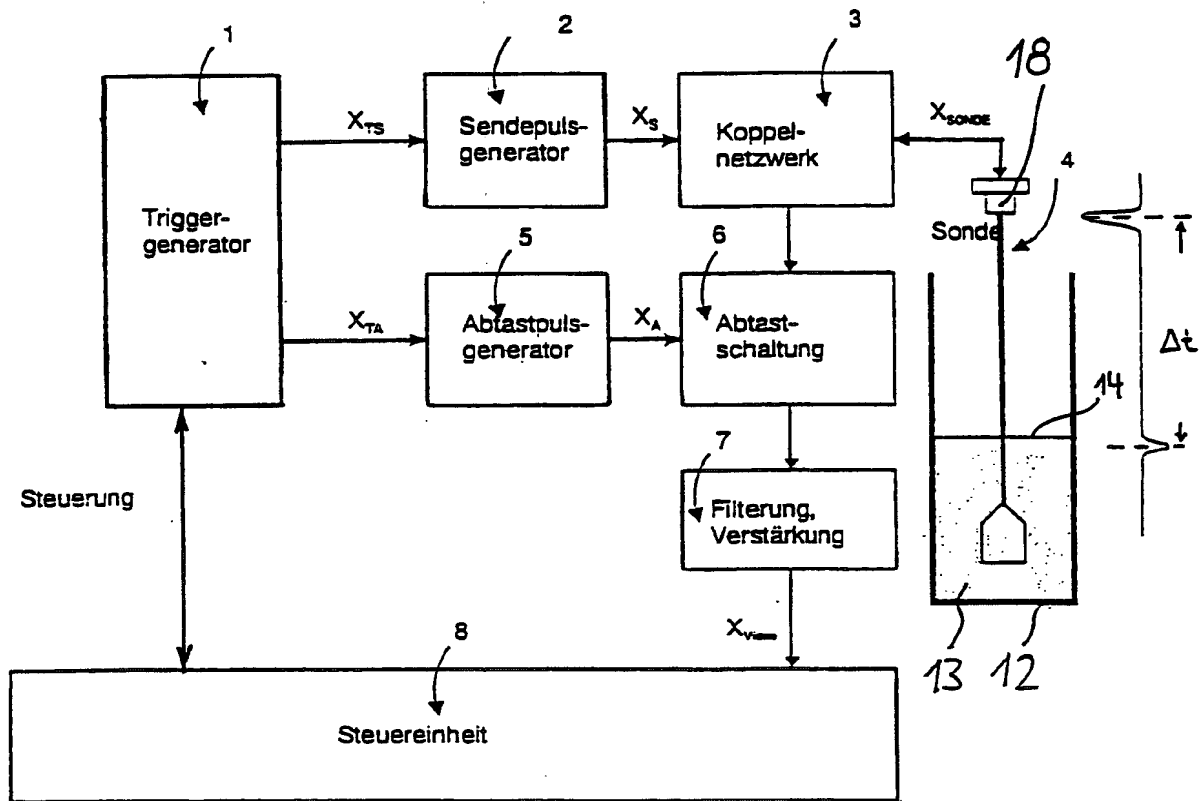


Fig. 1



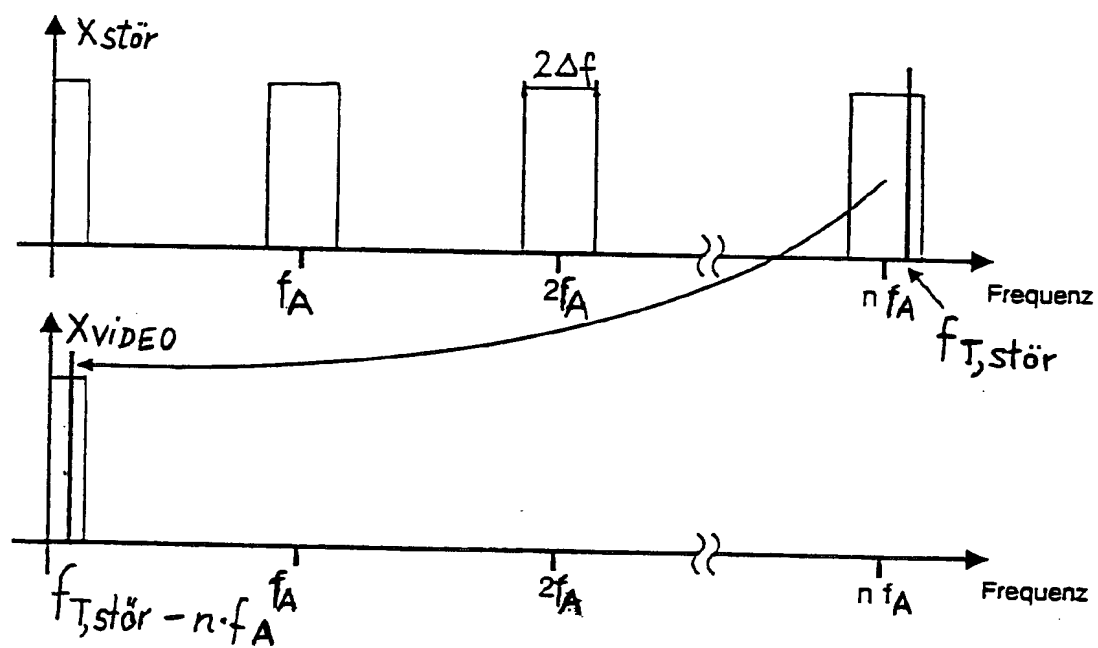


Fig. 2

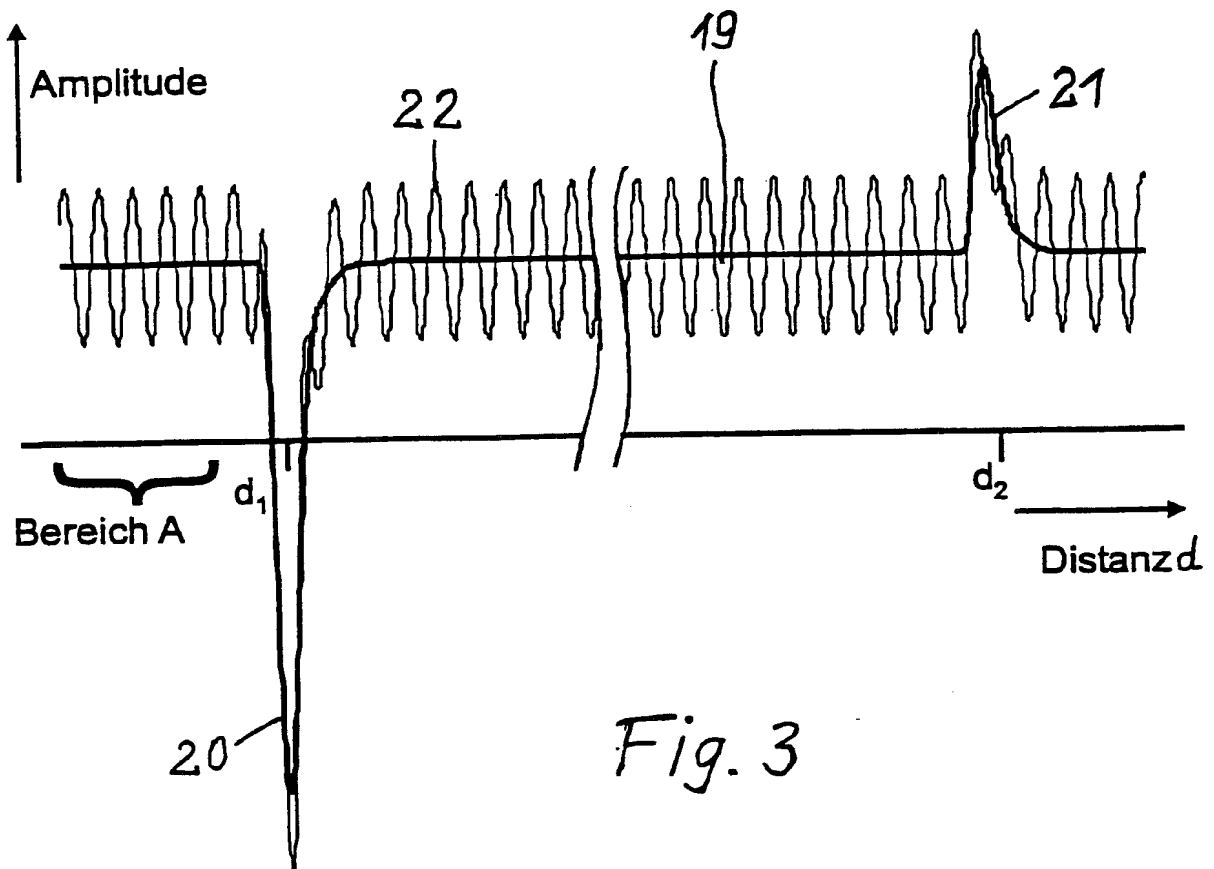
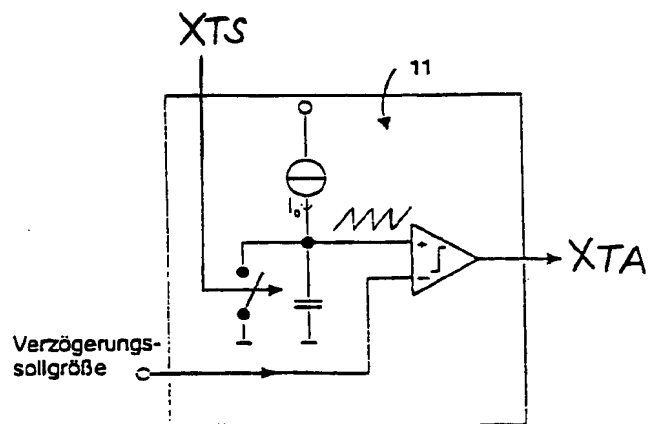
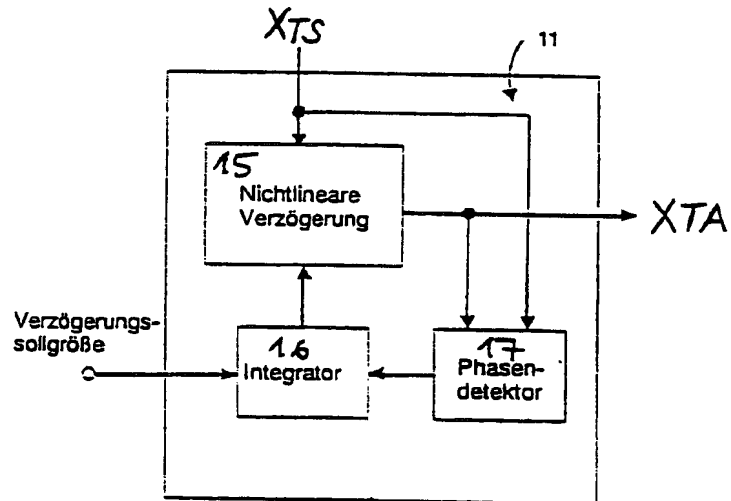
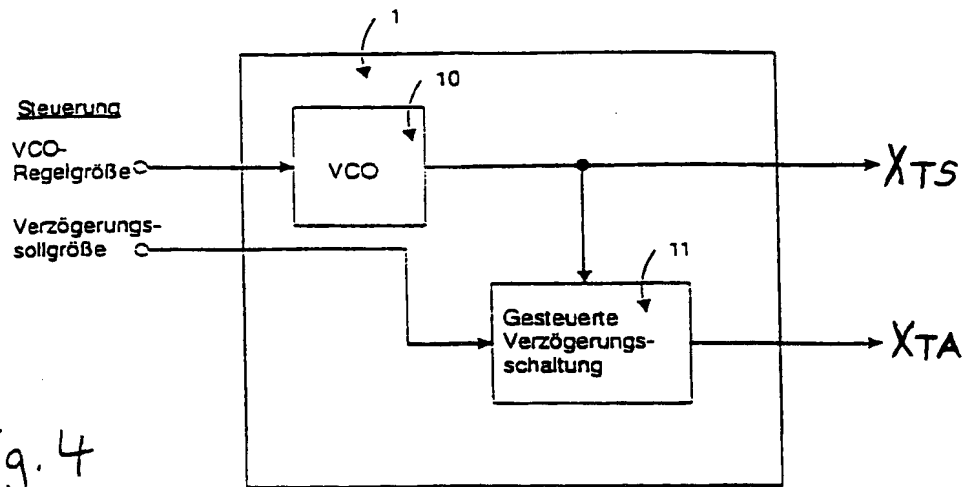


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/10137

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01F23/284

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01F G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 780 665 A (ENDRESS HAUSER GMBH CO) 25 June 1997 (1997-06-25) column 9, line 53 -column 22, line 25; figures 1-14	1-16
A	EP 0 875 772 A (ENDRESS HAUSER GMBH CO) 4 November 1998 (1998-11-04) column 3, line 32 -column 11, line 3; figures 1-3	1-16
A	US 5 609 059 A (MCEWAN THOMAS E) 11 March 1997 (1997-03-11) cited in the application column 5, line 66 -column 12, line 67; figures 1-8	1-16
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2001

Date of mailing of the international search report

28/02/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heinsius, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/10137

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 18 15 752 A (ELTRO GMBH) 25 June 1970 (1970-06-25) cited in the application page 3, paragraph 3 -page 5, last paragraph; figures 1,2 -----	1-16
A	DE 298 15 069 U (GRIESHABER VEGA KG) 24 December 1998 (1998-12-24) cited in the application page 6, paragraph 1 -page 8, last paragraph; figures 1,2 -----	1-16
A	US 5 563 605 A (MCEWAN THOMAS E) 8 October 1996 (1996-10-08) cited in the application column 2, line 29 -column 4, line 27; figures 1,2 -----	1-16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/10137

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0780665	A	25-06-1997	US 5841666 A	24-11-1998
			US 5884231 A	16-03-1999
			CA 2193560 A	22-06-1997
			JP 2960693 B	12-10-1999
			JP 9288069 A	04-11-1997
EP 0875772	A	04-11-1998	CA 2236500 A	02-11-1998
			JP 10319111 A	04-12-1998
			US 6122602 A	19-09-2000
US 5609059	A	11-03-1997	AU 4508796 A	10-07-1996
			CA 2208105 A	27-06-1996
			CN 1173222 A	11-02-1998
			EP 0799407 A	08-10-1997
			JP 10511181 T	27-10-1998
			WO 9619715 A	27-06-1996
			US 5610611 A	11-03-1997
			US 5661385 A	26-08-1997
DE 1815752	A	25-06-1970	BE 738105 A	02-02-1970
			FR 2026505 A	18-09-1970
			NL 6913387 A	23-06-1970
DE 29815069	U	24-12-1998	NONE	
US 5563605	A	08-10-1996	AU 6684596 A	05-03-1997
			EP 0842564 A	20-05-1998
			WO 9706597 A	20-02-1997

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/10137

## A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01F23/284

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01F G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 780 665 A (ENDRESS HAUSER GMBH CO) 25. Juni 1997 (1997-06-25) Spalte 9, Zeile 53 -Spalte 22, Zeile 25; Abbildungen 1-14	1-16
A	EP 0 875 772 A (ENDRESS HAUSER GMBH CO) 4. November 1998 (1998-11-04) Spalte 3, Zeile 32 -Spalte 11, Zeile 3; Abbildungen 1-3	1-16
A	US 5 609 059 A (MCEWAN THOMAS E) 11. März 1997 (1997-03-11) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5, Zeile 66 -Spalte 12, Zeile 67; Abbildungen 1-8	1-16
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Februar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Heinsius, R

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

in. ationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/10137

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 18 15 752 A (ELTRO GMBH) 25. Juni 1970 (1970-06-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Absatz 3 -Seite 5, letzter Absatz; Abbildungen 1,2 ---	1-16
A	DE 298 15 069 U (GRIESHABER VEGA KG) 24. Dezember 1998 (1998-12-24) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Absatz 1 -Seite 8, letzter Absatz; Abbildungen 1,2 ---	1-16
A	US 5 563 605 A (MCEWAN THOMAS E) 8. Oktober 1996 (1996-10-08) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 29 -Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen 1,2 -----	1-16



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/10137

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0780665 A	25-06-1997	US 5841666 A	24-11-1998
		US 5884231 A	16-03-1999
		CA 2193560 A	22-06-1997
		JP 2960693 B	12-10-1999
		JP 9288069 A	04-11-1997
EP 0875772 A	04-11-1998	CA 2236500 A	02-11-1998
		JP 10319111 A	04-12-1998
		US 6122602 A	19-09-2000
US 5609059 A	11-03-1997	AU 4508796 A	10-07-1996
		CA 2208105 A	27-06-1996
		CN 1173222 A	11-02-1998
		EP 0799407 A	08-10-1997
		JP 10511181 T	27-10-1998
		WO 9619715 A	27-06-1996
		US 5610611 A	11-03-1997
		US 5661385 A	26-08-1997
DE 1815752 A	25-06-1970	BE 738105 A	02-02-1970
		FR 2026505 A	18-09-1970
		NL 6913387 A	23-06-1970
DE 29815069 U	24-12-1998	KEINE	
US 5563605 A	08-10-1996	AU 6684596 A	05-03-1997
		EP 0842564 A	20-05-1998
		WO 9706597 A	20-02-1997

2

100



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 28 FEB 2002

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT) T9

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 5777	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/10137	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15/10/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15/10/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01F23/284		
Anmelder ENDRESS + HAUSER GMBH + CO		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 9 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  24/03/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  15. 02. 02
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Bravin, M  Tel. Nr. +49 89 2399 2417 



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-4,6-13	ursprüngliche Fassung	
5	mit Telefax vom	08/02/2002

**Patentansprüche, Nr.:**

1-15	mit Telefax vom	08/02/2002
------	-----------------	------------

**Zeichnungen, Nr.:**

1-6	ursprüngliche Fassung	
-----	-----------------------	--

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.



4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit**

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☐ die gesamte internationale Anmeldung.
- ☒ Ansprüche Nr. 9-10.

Begründung:

- ☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):
- ☒ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. 9-10 sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):  
**siehe Beiblatt**
- ☒ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. 9-10 sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
- ☐ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

- ☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
- ☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.





**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-8, 11-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-8, 11-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-8, 11-15
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt**



**Zu Punkt III**

**Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit**

In Zusammenhang mit den anderen Ansprüchen, sind die Ansprüche 9-10 besonders unklar. Ihr Gegenstand scheint auch nicht gemäß Art. 5 PCT in der Beschreibung erwähnt zu sein (vgl. Punkte VIII.1-5, weiter unten).

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1.**

**Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:**

- D1: US-A-5 609 059 (MCEWAN THOMAS E) 11. März 1997 (1997-03-11) in der Anmeldung erwähnt
- D2: DE 298 15 069 U (GRIESHABER VEGA KG) 24. Dezember 1998 (1998-12-24) in der Anmeldung erwähnt

**2.**

**Die folgenden Angaben beruhen auf einer Interpretation der Ansprüche gemäß der Beschreibung, insb. S. 5, Z. 28-33 und Fig. 2 sowie S. 7, Z. 33-35 (siehe in diesem Zusammenhang die unter Punkt VIII erhobenen Einwände).**

Der Gegenstand der Ansprüche 1-8 und 11-15 dürfte somit die Erfordernisse des Artikels 33 PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit erfüllen:

**2.1**

Anspruch 1 betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers. Es wird insbesondere ein Algorithmus definiert, bei dem die Abtastfrequenz und die Pulsrepetierfrequenz des Reflektometers geändert werden, und bei dem Bestimmung und Bewertung eines Störmaßes solange erfolgen, bis das



Störmaß eine vorbestimmte Schwelle unterschreitet.

Als nächstliegender Stand der Technik wird Dokument D1 angesehen, das ein ähnliches Verfahren offenbart (vgl. Sp. 7, Z. 27-41, D1).

Das Verfahren gemäß der Anmeldung entscheidet sich von D1 im wesentlichen dadurch, dass ein festgelegter, iterativer Prozess durchgeführt wird, bei dem die Abtastfrequenz, und dabei die Pulsrepetierfrequenz, durch einen bestimmten Wert inkrementiert oder de-inkrementiert werden, bis das Störsignal außerhalb eines vorbestimmten Frequenzbereiches fällt und damit separat durch Filterung unterdrückt werden kann.

In D1 dagegen werden die Pulsrepetierfrequenz und Abtastfrequenz auf gleichartige Weise stochastisch geändert, wobei Störsignale durch das Mitteln der gewonnenen Meßwerte verringert werden.

Die Anmeldung betrifft somit ein zu D1 ein alternatives Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers, das durch D1 keinesfalls nahegelegt wird.

Das Verfahren gemäß der Anmeldung wird auch nicht durch die anderen im Recherchenbericht angegebenen Dokumente nahegelegt, da in diesen Dokumenten keinen Anlaß zur Änderung der Pulsrepetierfrequenz eines Zeitbereichsreflektometers in diesem Zusammenhang (Erhöhung der Störfestigkeit) angegeben wird.

Der Gegenstand des Anspruchs 1, wenn durch die Beschreibung interpretiert, wird somit als neu und erfinderisch angesehen (Art. 33(2)(3) PCT).

## 2.2

Anspruch 11 betrifft eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1.

Als nächstliegender Stand der Technik wird die Schaltung gemäß Fig. 1, D2 angesehen.

Die Schaltung nach Anspruch 11 unterscheidet sich von der aus D2 bekannten Schaltung im wesentlichen durch eine Steuereinheit, die imstande ist, die



Sendepulsrepetierfrequenz (und dabei implizit die Abtastfrequenz) in Übereinstimmung mit dem Verfahren nach Anspruch 1 zu ändern.

Im Gegensatz dazu ist in der Vorrichtung gemäß Fig. 1, D2 lediglich die Abtastfrequenz veränderbar.

Es gibt in D2 keine Anregung, eine Steuereinheit gemäß Anspruch 11 für den Zweck der Erhöhung der Störfestigkeit einzusetzen, da die Vorrichtung gemäß D2 nur zur Bestimmung des Zeitdehnungsfaktors des Reflektometers gedacht ist.

Ein gesteuerter Oszillator (Triggergenerator) nach Anspruch 11, der eine entsprechende veränderbare Pulsrepetierfrequenz erzeugen kann, wird in diesem Zusammenhang auch nicht durch die anderen im Recherchenbericht angegebenen Dokumente erwähnt.

Der Gegenstand des Anspruchs 11 wird somit als neu und erfinderisch angesehen (Art. 33(2)(3) PCT).

### 2.3

Ansprüche 2-8 und 12-15 sind von dem Anspruch 1, bzw. dem Anspruch 11, abhängig und dürften als solche ebenfalls den Erfordernissen des Artikels 33 PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit entsprechen.

## **Zu Punkt VIII**

### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

#### 1.

In einem Zeitbereichsreflektometer führt ein konstanter Frequenzunterschied zwischen Pulsrepetierfrequenz und Abtastfrequenz prinzipiell zu einer unveränderten Zeitdehnung des Reflexionsprofils. Mit Bezug auf den Verfahrensschritt I) des Anspruchs 1, bzw. des Anspruchs 9, können daher die Merkmale (II.1) und (II.2) der entsprechenden Ansprüche so interpretiert werden, dass die Abtastfrequenz und die Pulsrepetierfrequenz verändert werden, wobei entweder der Unterschied zwischen beiden Frequenzen konstant gehalten wird (II.1) oder aber variiert wird (II.2). Es wird für diese letzte Auswahl - im Gegensatz zu der ersten genannten Auswahl - kein





Ausführungsbeispiel in der Beschreibung angegeben, und somit wird auch nicht erwähnt, wie dieses Merkmal zum technischen Effekt der Erfindung beiträgt (Art. 5 PCT).

2.

Aus der Beschreibung geht hervor (siehe insb. S. 5, Z. 28-33 und Fig. 2), daß, um den angegebenen technischen Effekt der Erfindung (Erhöhung der Störfestigkeit) zu erreichen, die Abtastfrequenz (und damit auch die Pulsrepetierfrequenz - vgl. obigen Punkt 1) auf festgelegte Art durch einen iterativen Prozess solange geändert werden muß, bis das Störsignal außerhalb eines bestimmten Frequenzfensters liegt. Es wird in der Beschreibung keine Alternative zu diesem Prozess angegeben.

Da der Algorithmus gemäß Anspruch 1, bzw. Anspruch 9, die oben unterstrichenen Merkmale nicht enthält, entspricht die Anmeldung nicht dem Erfordernis des Artikels 6 PCT in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT, daß jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muß, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.

3.

Im übrigen wird somit Anspruch 1, bzw. Anspruch 9, nicht, wie in Artikel 6 PCT vorgeschrieben, durch die Beschreibung gestützt, da sein Umfang über den durch die Beschreibung und die Zeichnungen gerechtfertigten Umfang hinausgeht. Dieser Einwand beruht auf der Tatsache, dass der Gegenstand der Ansprüche 1 und 9 auch gemäß dem in Sp. 7, Z. 27-52 von D1 offenbarten Verfahren interpretiert werden kann, wobei insbesondere die Abtastfrequenz stochastisch geändert wird und die Unterdrückung des Störmaßes durch das Mitteln der Meßsignale erfolgt. Ein solches Vorgehen ist selbstverständlich nicht in Einklang mit dem auf S. 5, Z. 28-23 und Fig. 2 der Anmeldung angegebenen.

4.

Um den erforderlichen Zusammenhang zwischen den unabhängigen Ansprüchen zu gewährleisten (Art. 6 PCT), hätte der in Anspruch 9 definierte Algorithmus zur Entscheidung der Brauchbarkeit der Meßwerte sämtliche entsprechenden Merkmale enthalten sollen (siehe den in Anspruch 1 definierten Algorithmus).

Da dies nicht der Fall ist, entstehen Zweifel bezüglich des Gegenstandes des Schutzbegehrens, weshalb die Ansprüche nicht klar sind (Art. 6 PCT). Mit Bezug auf



die Beschreibung (S. 5, Z. 28-33) enthält dabei vorliegender Anspruch 9 auch nicht alle Merkmale, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind (Art. 6 und Regel 6.3b PCT).

5.

Die im obigen Punkt VIII.4 erhobenen Einwände treffen auch auf den abhängigen Anspruch 10 zu. Insbesondere sind Schritte V)-VI) des Anspruchs 10 nicht verständlich, wenn sie mit Schritt VII) des Anspruchs 1 verglichen werden. Außerdem ist die Definition des "wahrscheinlichsten Meßwertes" gemäß dem Schritt VI) des Anspruchs 11 in der Beschreibung nicht zu finden (Art. 5 PCT).

6.

Aus der Beschreibung auf Seite 11, Z. 13-17 geht hervor, daß ein Tiefpaßfilter zur Unterdrückung der Störfrequenz für die Definition der Erfindung wesentlich ist. Ohne dieses Merkmal kann das Verfahren gemäß S. 5, Z. 28-33 der Beschreibung nicht durchgeführt werden.

Da der unabhängige Anspruch 11 dieses Merkmal nicht enthält, entspricht er nicht dem Erfordernis des Artikels 6 PCT in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT, daß jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muß, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.



- 5 neu -

errechnet, ob das Reflexionsprofil so weit störungsfrei ist, dass eine ausreichende Meßgenauigkeit erreicht wird, wobei der Algorithmus aus den Schritten besteht: V) falls das Störmaß eine vorbestimmte Schwelle übertrifft, werden die Abtastfrequenz ( $f_A$ ) und die Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) geändert; VI) erneute Bestimmung und Bewertung des Störmaßes; VII) die Schritte V) und VI) werden wiederholt, bis das Störmaß die vorbestimmte Schwelle unterschreitet.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2-8 gekennzeichnet.

10

In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt die Änderung der Abtast- und der Pulsrepetierfrequenz anhand einer vorgegebenen Tabelle, welche geeignete Frequenzen beinhaltet, wobei der Zugriff auf die Tabelle linear oder zufällig ist. Oder zur Änderung der Abtast- und der Pulsrepetierfrequenz werden die Frequenzen aus einem Frequenzbereich ausgewählt.

Vorteilhaft kann die Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  mittels eines spannungs- oder numerisch gesteuerten Oszillators, VCO oder NCO, verändert werden.

20 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann das Abtast-Triggersignal  $X_{TA}$  mittels einer steuerbaren Verzögerungsschaltung aus dem Sende-Triggersignal  $X_{TS}$  gewonnen und der Verzögerungsschaltung ein Referenzsignal  $X_S$  oder  $X_{TS}$  mit der Pulsrepetierfrequenz  $f_{prf}$  zugeführt werden, wobei die Verzögerungsschaltung ein Ausgangssignal  $X_A$  bzw.  $X_{TA}$  erzeugt, und wobei die Phase des Ausgangssignals  $X_A$ ,  $X_{TA}$  durch eine vorgebbare Verzögerungs-Sollgröße, mit welcher die Verzögerungsschaltung gesteuert wird, bestimmt wird.

Somit werden erfindungsgemäß bei Vorliegen einer schmalbandigen Störung durch – gegebenenfalls iteratives – Verändern der Abtastfrequenz  $f_A$  die durch  $n \cdot f_A \pm \Delta f$  mit  $n=0, 1, \dots$  definierten Frequenzempfangsfenster so auf der Frequenzskala verschoben, daß die feste Störfrequenz  $f_{t, \text{stör}}$  außerhalb der Fensterbereiche liegt. Dadurch wird das Störmaß reduziert, da dann das Störsignal nicht mehr bzw. nicht mehr wesentlich zum gemessenen Reflexionsprofil beiträgt.

GEÄNDERTES BLATT



- 14 neu -

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers, insbesondere gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung, bei welchem mit einer Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) ein Sendepuls ( $X_s$ ) erzeugt und in eine Wellenleitung (4) eingekoppelt wird, deren oberes Ende zum Prozeßanschluß an einem Halteteil (18) angeordnet ist, wobei das von einem Reflektor (14), der mit der Wellenleitung (4) in Kontakt steht, rückreflektierte und auf der Wellenleitung (4) rücklaufende Signal ( $X_{Sonde}$ ) zur zeitgedehnten Darstellung als Reflexionsprofil mit Abtastpulsen ( $X_A$ ), die mit einer Abtastfrequenz ( $f_A$ ) wiederholt werden, abgetastet wird und aus den Reflexionsprofilen laufend Meßwerte gewonnen werden, die die Distanz vom Reflektor (14) zum Prozeßanschluß beinhaltet, mit den folgenden Merkmalen:
  - I) die Abtastfrequenz ( $f_A$ ) und die Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) werden verändert, wobei entweder
    - II.1) die zeitgedehnte Darstellung des Reflexionsprofils unverändert bleibt oder
    - II.2) bei zeitlicher Veränderung des Reflexionsprofils die Änderung der Zeitdehnung bekannt ist und in der Auswertung des Profils berücksichtigt wird,
    - III) aus wenigstens einer Messung des Reflexionsprofils oder eines Teils desselben wird ein Störmaß bestimmt
    - IV) zur Entscheidung über die Brauchbarkeit der Meßwerte wird ein Algorithmus verwendet, der aus den Meßwerten und dem Störmaß errechnet, ob das Reflexionsprofil so weit störungsfrei ist, dass eine ausreichende Meßgenauigkeit erreicht wird und der Algorithmus aus folgenden Schritten besteht:
  - V) falls das Störmaß eine vorbestimmte Schwelle übertrifft, werden die Abtastfrequenz ( $f_A$ ) und die Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) geändert
  - VI) erneute Bestimmung und Bewertung des Störmaßes
  - VII) die Schritte V) und VI) werden wiederholt, bis das Störmaß die vorbestimmte Schwelle unterschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderung der Abtastfrequenz ( $f_A$ ) und der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) anhand einer vorgegebenen Tabelle erfolgt, welche geeignete Frequenzen beinhaltet, wobei der Zugriff auf die Tabelle linear oder zufällig ist.

GEÄNDERTES BLATT





- 15 neu -

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Änderung der Abtast- ( $f_A$ ) und der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) die  
Frequenzen aus einem Frequenzbereich ausgewählt werden.
- 5 4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) mittels eines spannungs- oder numerisch  
gesteuerten Oszillators (VCO oder NCO) verändert wird.
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Abtast-Triggersignal ( $X_{TA}$ ) mittels einer steuerbaren Verzögerungs-  
schaltung (11) aus dem Sende-Triggersignal ( $X_{TS}$ ) gewonnen und der Verzöge-  
rungsschaltung (11) ein Referenzsignal ( $X_S$ ) oder ( $X_{TS}$ ) mit der Pulsrepetier-  
frequenz ( $f_{prf}$ ) zugeführt wird und die Verzögerungsschaltung (11) ein Aus-  
gangssignal ( $X_A$  bzw.  $X_{TA}$ ) erzeugt, wobei die Verzögerung des Ausgangssignals  
15 ( $X_A$ ,  $X_{TA}$ ) durch eine vorgebbare Verzögerungs-Sollgröße, mit welcher die  
Verzögerungsschaltung (11) gesteuert wird, bestimmt wird.
- 20 6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Störmaß gegeben ist durch einen Vergleich des durch die Reflexion an der  
Grenzschicht entstandenen Pulses mit einem vorgegebenen Referenzimpuls.
- 25 7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Störmaß gegeben ist durch die Differenz aus der maximalen und  
minimalen Abweichung des Reflexionsprofils von einem vorgegebenen Wert oder  
von dem Referenzprofil in einem vorbestimmten Zeit- oder Distanzfenster.
- 30 8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Frequenz und/oder Phase der Abtastpulse ( $X_A$ ) bei Veränderung der  
Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) derart angepaßt wird, daß die Differenz von Abtast- und  
Pulsrepetierfrequenz einen vorgegebenen Bereich nicht überschreitet oder  
konstant ist.
- 35 9. Verfahren zur Erhöhung der Störfestigkeit eines Zeitbereichsreflektometers,  
insbesondere gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung, bei welchem mit einer  
Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) ein Sendepuls ( $X_S$ ) erzeugt und in eine Wellenleitung

GEÄNDERTES BLATT



- 16 neu -

- (4) eingekoppelt wird, deren oberes Ende zum Prozeßanschluß an einem Halteteil (18) angeordnet ist, wobei das von einem Reflektor (14), der mit der Wellenleitung (4) in Kontakt steht, rückreflektierte und auf der Wellenleitung (4) rücklaufende Signal ( $X_{\text{Sonde}}$ ) zur zeitgedehnten Darstellung als Reflexionsprofil mit Abtast-
- 5 pulsen ( $X_A$ ), die mit einer Abtastfrequenz ( $f_A$ ) wiederholt werden, abgetastet wird und aus den Reflexionsprofilen laufend Meßwerte gewonnen werden, die die Distanz vom Reflektor (14) zum Prozeßanschluß beinhaltet, mit dem folgenden Algorithmus zur Entscheidung der Brauchbarkeit der Meßwerte:
- I) Änderung der Abtast- ( $f_A$ ) und der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{\text{prf}}$ ), wobei entweder
- 10 II.1) die zeitgedehnte Darstellung des Reflexionsprofils unverändert bleibt oder II.2) bei zeitlicher Veränderung des Reflexionsprofils die Änderung der Zeitdehnung bekannt ist und in der Auswertung des Profils berücksichtigt wird,
- III) Bestimmung des Störmaßes und Gewinnung des Meßwertes aus der Messung des Reflexionsprofils oder eines Teils desselben,
- 15 IV) Kontrolle der Brauchbarkeit des Meßwertes durch Auswertung des Störmaßes und Fortsetzung in I.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Algorithmus die weiteren Schritten aufweist:
- 20 V) Schritte I bis IV werden mehrfach, zum Beispiel fünfmal, durchlaufen, VI) Auswahl des wahrscheinlichsten Meßwertes aus den in V) bestimmten Meßwerten und Verwendung desselben.
11. Schaltungsanordnung zur Durchführung der Verfahren entweder nach
- 25 Anspruch 1 oder nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe einen Triggeregenerator (1) aufweist, welcher ein Sende-Triggersignal ( $X_{\text{TS}}$ ) mit einer variablen, durch ein Steuersignal veränderbaren Pulsrepetierfrequenz ( $f_{\text{prf}}$ ) und ein Abtast-Triggersignal ( $X_{\text{TA}}$ ) mit gegenüber dem Sende-Triggersignal ( $X_{\text{TS}}$ ) verschiedener Frequenz und/oder Phase erzeugt, wobei das
- 30 Sende- bzw. Abtast-Triggersignal einen Sende- bzw. Abtastgenerator (2, 5) zur Erzeugung von Sende- bzw. Abtastpulsen veranlaßt, und mit einer Abtasteinheit (6, 7), welche die von der Wellenleitung (14) rückgeleiteten Sendepulse ( $X_{\text{Sonde}}$ ) zur zeitgedehnten Darstellung als Reflexionsprofil ( $X_{\text{video}}$ ) abzutasten imstande ist, und mit einer Steuereinheit (8), welche das Reflexionsprofil auszuwerten imstande
- 35 ist und Steuersignale erzeugt, welche den Phasen- oder Frequenzunterschied der



- 17 neu -

Triggersignale einstellen und mit welchen der Triggenerator (1) zur Änderung der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) veranlaßt wird.

12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass der Triggenerator (1) einen gesteuerten Oszillator (10), der zum Beispiel spannungs- oder numerisch gesteuert ist (VCO oder NCO), umfaßt, der mit der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) schwingt.
13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass der Triggenerator (1) eine steuerbare Verzögerungsschaltung (11) umfaßt, die mit dem Ausgangssignal des gesteuerten Oszillators (10) beaufschlagt ist und deren Ausgangssignal das Abtast-Triggersignal ( $X_{TA}$ ) darstellt.
14. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet,  
15 daß der Triggenerator (1) neben dem gesteuerten Oszillator (10, CO), der mit der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) schwingt, einen weiteren gesteuerten Oszillator (CO) umfaßt, der mit der Abtastfrequenz ( $f_A$ ) schwingt, wobei gegebenenfalls die Differenz der Frequenzen mit einem Regler auf einen vorgegebenen Wert eingestellt und konstant gehalten wird.  
20
15. Schaltungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Oszillatoren als Oszillatorbank ausgeführt sind zur Verfügungstellung eines konstanten Frequenzunterschieds zwischen der Pulsrepetierfrequenz ( $f_{prf}$ ) und der Abtastfrequenz ( $f_A$ ).  
25

GEÄNDERTES BLATT



**Translation**

10/089092

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

6

Applicant's or agent's file reference 5777	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/10137	International filing date (day/month/year) 15 October 2000 (15.10.00)	Priority date (day/month/year) 15 October 1999 (15.10.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01F 23/284		
Applicant ENDRESS + HAUSER GMBH + CO.KG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>9</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>5</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input checked="" type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 24 March 2001 (24.03.01)	Date of completion of this report 15 February 2002 (15.02.2002)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.





# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/10137

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-4, 6-13, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages 5, filed with the letter of 08 February 2002 (08.02.2002).
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 Nos. 1-15, filed with the letter of 08 February 2002 (08.02.2002).
- ☒ the drawings, sheets/fig 1-6, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/10137

## III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

- ☐ the entire international application.
- ☒ claims Nos. 9-10

because:

- ☐ the said international application, or the said claims Nos. \_\_\_\_\_  
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

- ☒ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. 9-10  
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

See annex

- ☒ the claims, or said claims Nos. 9-10 are so inadequately supported  
by the description that no meaningful opinion could be formed.

- ☐ no international search report has been established for said claims Nos. \_\_\_\_\_.



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/EP 00/10137

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: III

In conjunction with the other claims, Claims 9-10 are particularly unclear. Contrary to PCT Article 5, the subject matter of these claims does not appear to be mentioned in the description (cf. Box VIII, points 1-5 below).



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/10137

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-8, 11-15	<b>YES</b>
	Claims		<b>NO</b>
Inventive step (IS)	Claims	1-8, 11-15	<b>YES</b>
	Claims		<b>NO</b>
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8, 11-15	<b>YES</b>
	Claims		<b>NO</b>

**2. Citations and explanations****1.**

**Reference is made to the following documents:**

D1: US-A-5 609 059 (MCEWAN THOMAS E), 11 March 1997  
(1997-03-11), mentioned in the application

D2: DE-U-298 15 069 (GRIESHABER VEGA KG), 24  
December 1998 (1998-12-24), mentioned in the  
application.

**2.**

**The following comments are based on an interpretation of the claims as per the description, in particular page 5, lines 28-33 and Figure 2, and page 7, lines 33-35 (see in this context the objections raised in Box VIII).**

The subject matter of Claims 1-8 and 11-15 should therefore meet the novelty and inventive step requirements of PCT Article 33.

**2.1**

Claim 1 relates to a method for increasing the interference immunity of a time domain reflectometer. In particular, an algorithm is defined in which the scanning frequency and the pulse repetition frequency of the





reflector are altered and in which an interference factor is determined and evaluated until said interference factor falls below a predetermined threshold.

Document D1, which discloses a similar method, is considered the closest prior art (cf. column 7, lines 27-41, D1).

The method as per the application differs from D1 essentially in that a fixed iterative process is carried out in which the scanning frequency, and thereby the pulse repetition frequency, is incremented or de-incremented by a specific value until the interference signal falls outside of a predetermined frequency range and can therefore be suppressed separately by filtering. In D1, in contrast, the pulse repetition frequency and the scanning frequency are altered in the same way stochastically, wherein interference signals are reduced by averaging the measured values obtained.

The application therefore relates to an alternative method to D1 for increasing the interference immunity of a time domain reflectometer, which is not at all suggested by D1. The method as per the application is not suggested by any of the other search report citations either, since these documents give no reason for altering the pulse repetition frequency of a time domain reflectometer in this connection (namely to increase interference immunity).

The subject matter of Claim 1, if interpreted using the description, is therefore considered novel and inventive (PCT Article 33(2) and (3)).

## 2.2

Claim 11 relates to a circuit arrangement for carrying out



the method according to Claim 1.

The circuit as per Fig. 1, D2, is considered the closest prior art.

The circuit according to Claim 11 differs from the circuit known from D2 essentially in a control unit which is able to alter the transmission pulse repetition frequency (and thereby implicitly the scanning frequency) in accordance with the method according to Claim 1.

In contrast thereto, in the device as per Fig. 1 in D2, it is only possible to alter the scanning frequency.

D2 gives no suggestion as to using a control unit as per Claim 11 to increase interference immunity, since the device as per D2 is only intended to determine the time expansion factor of the reflectometer.

A controlled oscillator (trigger generator) according to Claim 11, which can generate a correspondingly alterable pulse repetition frequency, is not mentioned by the other search report citations either.

The subject matter of Claim 11 is therefore considered novel and inventive (PCT Article 33(2) and (3)).

### 2.3

Claims 2-8 and 12-15 are dependent on Claim 1 and Claim 11 and should as such likewise meet the novelty and inventive step requirements of PCT Article 33.



**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1.

In a time domain reflectometer, a constant difference in frequency between the pulse repetition frequency and the scanning frequency leads in principle to an unaltered time expansion of the reflection profile. With respect to method step I) of Claim 1 and Claim 9, the features (II.1) and (II.2) of the corresponding claims can therefore be interpreted to mean that the scanning frequency and the pulse repetition frequency are altered, wherein either the difference between the two frequencies is kept constant (II.1) or it is varied (II.2). The description gives no embodiment for this latter selection - in contrast to the first selection mentioned - and therefore nothing is said either as to how this feature contributes to the technical effect of the invention (PCT Article 5).

2.

It follows from the description (see in particular page 5, lines 28-33 and Fig. 2) that, in order to achieve the technical effect of the invention indicated (namely, increasing interference immunity), the scanning frequency (and therefore also the pulse repetition frequency - cf. point 1 above) must be altered in a fixed manner by an iterative process until the interference signal is outside a specific frequency window. The description indicates no alternatives for this process.

Since the algorithm as per Claim 1 and Claim 9 does not contain the features underlined above, the application does not meet the requirements of PCT Article 6 in conjunction with PCT Rule 6.3(b), according to which every



**VIII. Certain observations on the international application**

independent claim must contain all the technical features essential to the definition of the invention.

3.

Moreover, contrary to PCT Article 6, Claim 1 and Claim 9 are consequently not supported by the description, since the scope of said claims goes beyond that justified by the description and the drawings. This objection is based on the fact that the subject matter of Claims 1 and 9 can also be interpreted as per the method disclosed in column 7, lines 27-52 of D1, wherein in particular the scanning frequency is altered stochastically and the interference factor is suppressed by averaging the measured signals. A procedure such as this is clearly not consistent with that which is indicated on page 5, lines 28-33 and Fig. 2 of the application.

4.

In order to establish the requisite connection between the independent claims (PCT Article 6), the algorithm defined in Claim 9 for determining the usefulness of the measured values should have contained all of the corresponding features (see the algorithm defined in Claim 1).

Since this is not the case, a lack of certainty arises with respect to the subject matter for which protection is sought, as a result of which the claims are not clear (PCT Article 6). With respect to the description (page 5, lines 28-33), the present Claim 9 does not contain all the features either which are necessary to the definition of the invention (PCT Article 6 and PCT Rule 6.3(b)).

5.

The objections raised in Box VIII, point 4 also apply to





**VIII. Certain observations on the international application**

dependent Claim 10. In particular, steps V)-VI) of Claim 10 do not make sense if they are compared to step VII) of Claim 1. Furthermore, the description does not contain the definition of the "most probable measured value" as per step VI) of Claim 11 (PCT Article 5).

6.

It follows from page 11, lines 13-17 of the description that a low-pass filter for suppressing the interference frequency is essential to the definition of the invention. Without this feature, the feature as per page 5, lines 28-33 of the description cannot be carried out.

Since independent Claim 11 does not contain this feature, it does not meet the requirement of PCT Article 6 in conjunction with PCT Rule 6.3(b), according to which every independent claim must contain all the technical features which are essential to the definition of the invention.



## PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**  
**NOTIFICATION OF TRANSMITTAL**  
**OF COPIES OF TRANSLATION**  
**OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY**  
**EXAMINATION REPORT**

(PCT Rule 72.2)

**Endress + Hauser****Zentrale Patentabteilung**

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

MIERSWA, Klaus  
 Friedrichstrasse 171  
 68199 Mannheim  
 GERMANY

**EINGEGANGEN**

10 Juni 2002

Date of mailing (day/month/year) 30 May 2002 (30.05.02)	Eingang: 04. Juli 2002	
Applicant's or agent's file reference 5777	Termin:	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
	Vorterm:	
International application No. PCT/EP00/10137		International filing date (day/month/year) 15 October 2000 (15.10.00)
Applicant ENDRESS + HAUSER GMBH + CO.KG et al		

**1. Transmittal of the translation to the applicant.**

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

**2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.**

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

CA,CN,JP,KR,US

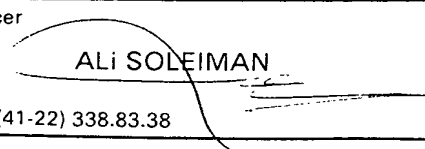
The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

AP,EA,EP,AU,BG,BR,BY,CU,CZ,DE,EE,HU,ID,IL,IN,IS,LT,LV,MX,NO,NZ,PL,RO,RU,SG,SI,SK,TR,UA,ZA,OA

**3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).**

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer  ALI SOLEIMAN Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>5777</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 10137</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>15/10/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>15/10/1999</b>
Anmelder  <b>PEPPERL + FUCHS GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/10137

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G01F23/284

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G01F G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 780 665 A (ENDRESS HAUSER GMBH CO) 25. Juni 1997 (1997-06-25) Spalte 9, Zeile 53 -Spalte 22, Zeile 25; Abbildungen 1-14	1-16
A	EP 0 875 772 A (ENDRESS HAUSER GMBH CO) 4. November 1998 (1998-11-04) Spalte 3, Zeile 32 -Spalte 11, Zeile 3; Abbildungen 1-3	1-16
A	US 5 609 059 A (MCEWAN THOMAS E) 11. März 1997 (1997-03-11) in der Anmeldung erwähnt Spalte 5, Zeile 66 -Spalte 12, Zeile 67; Abbildungen 1-8	1-16



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Februar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Heinsius, R





## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 18 15 752 A (ELTRO GMBH) 25. Juni 1970 (1970-06-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Absatz 3 -Seite 5, letzter Absatz; Abbildungen 1,2 ---	1-16
A	DE 298 15 069 U (GRIESHABER VEGA KG) 24. Dezember 1998 (1998-12-24) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Absatz 1 -Seite 8, letzter Absatz; Abbildungen 1,2 ---	1-16
A	US 5 563 605 A (MCEWAN THOMAS E) 8. Oktober 1996 (1996-10-08) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 29 -Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen 1,2 -----	1-16



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/10137

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0780665	A	25-06-1997	US 5841666 A	24-11-1998
			US 5884231 A	16-03-1999
			CA 2193560 A	22-06-1997
			JP 2960693 B	12-10-1999
			JP 9288069 A	04-11-1997
EP 0875772	A	04-11-1998	CA 2236500 A	02-11-1998
			JP 10319111 A	04-12-1998
			US 6122602 A	19-09-2000
US 5609059	A	11-03-1997	AU 4508796 A	10-07-1996
			CA 2208105 A	27-06-1996
			CN 1173222 A	11-02-1998
			EP 0799407 A	08-10-1997
			JP 10511181 T	27-10-1998
			WO 9619715 A	27-06-1996
			US 5610611 A	11-03-1997
			US 5661385 A	26-08-1997
DE 1815752	A	25-06-1970	BE 738105 A	02-02-1970
			FR 2026505 A	18-09-1970
			NL 6913387 A	23-06-1970
DE 29815069	U	24-12-1998	NONE	
US 5563605	A	08-10-1996	AU 6684596 A	05-03-1997
			EP 0842564 A	20-05-1998
			WO 9706597 A	20-02-1997



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

fax 0621 856001

An:	<b>EINGEGANGEN</b>
Mierswa, Klaus	22. Feb. 2002
Friedrichstrasse 171	.....
D-68199 Mannheim	
ALLEMAGNE	

**PCT**

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

**15. 02. 02**

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
5777

## WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP00/10137

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
15/10/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
15/10/1999

Anmelder

ENDRESS + HAUSER GMBH + CO

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Weber, R

Tel. +49 89 2399-2382





VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTRECHTS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

**PCT**

An  
Mierswa, Klaus  
Friedrichstrasse 171  
D-68199 Mannheim  
GERMANY

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES  
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS  
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

**EINGEGANGEN**

**28. Feb. 2001**

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

28/02/2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

5777

**WEITERES VORGEHEN**

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/10137

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

15/10/2000

Anmelder

PEPPERL + FUCHS GMBH et al.

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

**Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:**

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

**Bis wann sind Änderungen einzureichen?**

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

**Wo sind Änderungen einzureichen?**

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,  
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.

3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90<sup>bis</sup> 3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jeanne Bauer





## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

### HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

#### Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

#### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

#### Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

#### In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

#### Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

##### Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.



## ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Übersetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:  
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:  
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:  
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt." Oder "Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:  
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

### "Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

### Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 52.2 a), erster Satz).

### Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

